Facoltà di Ingegneria - Corso di Probabilità e Statistica - TEST di prova

Esercizio 1. *In una strada vi sono due semafori in cui verde e rosso sono contemporanei e durano ognuno 1 minuto esatto (ignorando il giallo). Assumiamo che un'automobile che parte per prima dal primo semaforo alla fine del rosso impieghi un tempo uniforme tra 2,5 e 3,5 minuti per raggiungere il secondo semaforo.*

- *(1) Determinare la probabilità che tale automobile trovi il secondo semaforo verde.*
- *(2) Calcolare la media e la deviazione standard del tempo che l'automobile attende ferma al secondo semaforo.*
- *(3) Se l'auto dietro impiega esattamente* 6 *secondi in più della prima per percorrere il tratto tra i due semafori, calcolare la probabilità che al secondo semaforo la seconda auto si fermi al rosso se la prima è passata con il verde.*

Esercizio 2. *Un fiume C ha due affluenti, A e B. Le portate giornaliere d'acqua di A e B sono distribuite in modo normale con media* 10 *e* 20 *milioni di* m^3 *e c.o.v. del* 50% *e del* 40% *rispettivamente con una correlazione di* 0.3.

- *(I) Se C ha capacità di* 50 *milioni di* m^3*, calcolare la probabilità che straripi in un dato giorno.*
- *(II) Immaginando che giorni diversi siano indipendenti, calcolare la probabilità che vi siano almeno due giorni in cui il fiume straripa in un mese.*
- *(III) Nelle ipotesi di (II) calcolare quanto dovrebbe essere la portata di C per far in modo che la probabilità di straripamento in un anno sia minore del* 50%.

Esercizio 3. *In una regione molto piovosa il numero* N *di temporali in un giorno è una variabile aleatoria con distribuzione di Poisson di media* 2*, e ad ogni temporale cade una quantità d'acqua* Q *distribuita in modo lognormale con media* 3*mm e c.o.v. del* 20%*. Per cui la precipitazione totale giornaliera è* $T = NQ$*. Assumendo che* N *e* Q *siano indipendenti stimare*

- *(a) La media e la deviazione standard di* T*.*
- *(b) La probabilità che la precipitazione annua superi* 2200*mm, assumendo che in giorni distinti le precipitazioni siano indipendenti.*

Esercizio 4. *Si ipotizza che la resistenza laterale di un particolare tipo di parete sia una variabile aleatoria con distribuzione esponenziale. Si realizzano 10 test in cui le resistenze risultano essere in* kN*:*

$$34 \quad 18 \quad 128 \quad 64 \quad 25 \quad 13 \quad 97 \quad 57 \quad 10 \quad 88.$$

- *(i) Stimare con il metodo di massima verosimiglianza il valore del parametro nella distribuzione esponenziale*
- *(ii) Calcolare un intervallo di confidenza approssimato per il parametro* λ*, utilizzando il teorema centrale del limite e poi ricavando* λ*.*
- *(iii) Valutare con un test del* χ^2 *se questa assunzione può essere ritenuta corretta, usando come estremi degli intervallini* $0, 40, 90, \infty$*.*